



# КРИТЕРИЈУМИ ЗА ПРИЈЕМ ЗАТВОРЕНИХ ИЗВОРА И НУКЛЕАРНОГ МАТЕРИЈАЛА У БЕЗБЕДНО СКЛАДИШТЕ



### Подаци о изради

Активност	Име и презиме	Функција	Датум	Потпис
Израда	др Милутин Јевремовић, дипл.официр	Руководилац Сектора за управљање радиоактивним отпадом	25.02.2015.	
Преглед и ревизија	др Наташа Лазаревић, дипл.физ.хем.	Руководилац Сектора за радијациону сигурност и заштиту животне средине	03.03.2015.	
	др Иван Кнежевић, дипл.ел.инж.	Лице одговорно за заштиту од јонизујућих зрачења	03.03.2015.	
Сагласност	мр Миодраг Милошевић, дипл.ел.инж.	Лице одговорно за нуклеарну сигурност	03.03.2015.	
Одобрење	Далибор Арбутина, дипл.маш.инж.	ВД Директор предузећа	03.03.2015.	





ДИСТРИБУЦИЈА КОПИЈА

Копија бр. \_\_\_\_\_

Копија број	Функција	Датум пријема	Потпис
0.	Координатор интегралног система менаџмента квалитетом		
1.	Директор ЈП „Нуклеарни објекти Србије”		
3.	Руководилац Сектора за управљање РАО		
4.	Руководилац Сектора за радијациону сигурност и заштиту животне средине		
5.	Руководилац одељења за сакупљање, складиштење и евидентирање РАО		
6.	Лице одговорно за нуклеарну сигурност		
7.	Архива Сектора за управљање РАО		
8.	Архива Сектора за радијациону сигурност и заштиту животне средине		
9.	Агенција за заштиту од јонизујућих зрачења и нуклеарну сигурност Србије		





## САДРЖАЈ

<b>1</b>	<b>СВРХА</b> .....	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>ПРЕДМЕТ И ПОДРУЧЈЕ ПРИМЕНЕ</b> .....	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>РЕФЕРЕНЦЕ</b> .....	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>ТЕРМИНИ, ДЕФИНИЦИЈЕ И СКРАЋЕНИЦЕ</b> .....	<b>6</b>
	4.1 ТЕРМИНИ И ДЕФИНИЦИЈЕ .....	6
	4.2 СКРАЋЕНИЦЕ .....	6
<b>5</b>	<b>ОДГОВОРНОСТИ И ОВЛАШЋЕЊА</b> .....	<b>7</b>
<b>6</b>	<b>КРИТЕРИЈУМИ ЗА ПРИЈЕМ ЗИЈЗ У БС</b> .....	<b>7</b>
	6.1 КВАЛИТЕТ И ИНТЕГРИТЕТ КОНТЕЈНЕРА.....	7
	6.2 ДОЗИМЕТРИЈСКИ ЗАХТЕВИ .....	7
	6.2.1 Јачина дозе гама зрачања.....	7
	6.2.2 Површинска контаминација.....	7
	6.3 КОНТЕЈНЕРИ ЗА СКЛАДИШТЕЊЕ/ЧУВАЊЕ.....	7
	6.4 КРИТЕРИЈУМИ ЗА ЈАКЕ ИЗВОРЕ ЈОНИЗУЈУЋИХ ЗРАЧЕЊА .....	8
<b>7</b>	<b>КРИТЕРИЈУМИ ЗА ПРИЈЕМ НМ У БС</b> .....	<b>9</b>



## 1 СВРХА

Овим документом се дефинишу критеријуми које треба да задовољава свако паковање (контејнер) ЗИЈЗ односно НМ које се прима на складиштење у безбедно складиште јаких извора, БС.

## 2 ПРЕДМЕТ И ПОДРУЧЈЕ ПРИМЕНЕ

Овде се дефинишу параметри који се контролишу приликом пријема и опсег у коме се они морају налазити да би паковање ЗИЈЗ односно НМ било примљено на складиштење у безбедном складишту јаких извора, БС, које се налази у Јавном предузећу „Нуклеарни објекти Србије“.

## 3 РЕФЕРЕНЦЕ

- [1] Закон о заштити од јонизујућих зрачења и о нуклеарној сигурности, Сл. гл. РС. 36/09 и 93/12;
- [2] Правилник о обављању нуклеарне активности, Службени гласник РС, бр. 37/11 од 31.05.2011;
- [3] Правилник о условима за добијање лиценце за обављање нуклеарне активности, Службени гласник РС, бр. 37/11 од 31.05.2011;
- [4] Правилник о пријављивању и евидентирању извора јонизујућих зрачења (Сл. гл. РС 25/11 од 12.04.2011);
- [5] Правилник о управљању радиоактивним отпадом ("Службени гласник РС ", број 60/11);
- [6] ЈП „Нуклеарни објекти Србије”, Процедура за пријем радиоактивног отпада, ОР.1020.1, 2014;
- [7] ЈП „Нуклеарни објекти Србије”, Процедура за складиштење радиоактивног отпада и затворених извора јонизујућег зрачења, ОР.1030.1, 2014;
- [8] IAEA, Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material, *Safety Requirements*, TS-R-1, 2009.;
- [9] ЈП „Нуклеарни објекти Србије”, Упутство за обележавање и евидентирање РАО и ЗИЈЗ, QU.1040.1, 2011;
- [10] Правилник о начину вођења евиденција о нуклеарним материјалима (Сл. гласник РС бр.27/11)

## 4 ТЕРМИНИ, ДЕФИНИЦИЈЕ И СКРАЋЕНИЦЕ

### 4.1 ТЕРМИНИ И ДЕФИНИЦИЈЕ

Термини и дефиниције које се користе у овом документу из области заштите од јонизујућих зрачења и нуклеарне сигурности дефинисани су у Закону [1] и Правилницима [2-5].

### 4.2 СКРАЋЕНИЦЕ

РАО	Радиоактивни отпад
НМ	Нуклеарни материјал
ЗИЈЗ	Затворени извор јонизујућих зрачења
БС	Безбедно складиште јаких извора, БС



**МААЕ** Међународна агенција за атомску енергију  
**АЗЈЗНСС** Агенција за заштиту од јонизујућих зрачења и нуклеарну сигурност Србије

## 5 ОДГОВОРНОСТИ И ОВЛАШЋЕЊА

За примену ових критеријума одговорни су корисници (пре свега Сектор за управљање РАО), а за контролу примене критеријума одговоран је Руководилац сектора за управљање РАО. Појединачне одговорности и овлашћења су дефинисани у процедури за пријем [6] и процедури за складиштење [7].

## 6 КРИТЕРИЈУМИ ЗА ПРИЈЕМ ЗИЈЗ У БС

### 6.1 КВАЛИТЕТ И ИНТЕГРИТЕТ КОНТЕЈНЕРА

Контејнери намењени за складиштење ЗИЈЗ морају бити сертификовани за ту намену и у складу са захтевима дефинисаним у тачки 6.3. Контејнер за ЗИЈЗ не сме да има механичка оштећења.

### 6.2 ДОЗИМЕТРИЈСКИ ЗАХТЕВИ

#### 6.2.1 Јачина дозе гама зрачења

Дозвољене вредности јачине дозе гама зрачења које потиче од ЗИЈЗ износе:

Јачина дозе на површини	< 2 mSv/h
Јачина дозе на растојању од 1m	< 0,1 mSv/h

#### 6.2.2 Површинска контаминација

Ниво неvezане површинске контаминације контејнера са ЗИЈЗ не сме прећи следеће границе:

За бета/гама емитере и ниско токсичне алфа емитере	400 Bq/100cm <sup>2</sup>
За остале алфа емитере	40 Bq/100cm <sup>2</sup>

Поред дозиметријских захтева датим у 6.2., за сваки контејнер је потребно обезбедити потврду да је тест цурења показао да нема цурења радиоактивног материјала из ЗИЈЗ (ZP.1020.4 из [6]).

### 6.3 КОНТЕЈНЕРИ ЗА СКЛАДИШТЕЊЕ/ЧУВАЊЕ

Контејнери за складиштење морају бити такви да обезбеђују херметичност паковања, издржљивост на амбијенталне услове, а начин складиштења такав да обезбеђује стабилност паковања и могућност инспекције или вађења паковања ради интервенције на амбалажи.

У складишту БС се користе следећи типови контејнера за ЗИЈЗ:

- Сертификовани заштитни контејнери за складиштење појединачних јаких извора.
- Збирни заштитни контејнери за јаке изворе који омогућавају складиштење више ЗИЈЗ;
- Транспортни или радни контејнери се могу користити и као складишни ако задовољавају услове за максималне јачине гама дозе и контаминацију површине из тачке 6.2.



У складишту БС се користе следећи типови контејнера за НМ:

- ISO контејнери са полудужином и пуном висином, спољашњих димензија 3048 mm × 2438 mm × 2591 mm, тестираним за екстремне услове коришћења („heavy duty ISO”), означени ознакама SAFEGUARDS CONTAINER No. 1, SAFEGUARDS CONTAINER No.2

#### 6.4 КРИТЕРИЈУМИ ЗА ЈАКЕ ИЗВОРЕ ЈОНИЗУЈУЋИХ ЗРАЧЕЊА

Критеријуми за пријем ЗИЈЗ у БС подразумевају одређивање да ли извор који се прима припада категорији јаких извора, тј. категорији високоактивни ЗИЈЗ према [4]. Високоактивни ЗИЈЗ јесте затворени извор који садржи радионуклид, чија је активност у тренутку производње, или ако она није позната, онда активност у тренутку када се са извором први пут обављала нека радијациона делатност, једнака или већа од одговарајуће активности из табеле 1 [4]. Граничне активности да би се неки извор сматрао „јаким” су дате у табели 1. За радионуклиде који нису дати у табели, релевантна вредност нивоа активности је стоти део одговарајуће вредности  $A_1$  у правилнику МААЕ за сигуран транспорт радиоактивних материјала [8].

Јаки извори се складиште у контејнерима за један или више извора, тако да је могуће лако утврдити њихов идентитет и позицију, и из којих се могу извадити у случају потребе. Остали извори се складиште у збирним контејнерима, где се не прати њихов идентитет, а ово збирно паковање може задовољавати критеријуме за јаки извор.

Табела 1: Граничне активности за високоактивне ЗИЈЗ

Елемент (атомски број)	Радионуклид	Ниво активности (Bq)
Гвожђе (26)	$^{55}\text{Fe}$	$4 \times 10^{11}$
Кобалт (27)	$^{60}\text{Co}$	$4 \times 10^9$
Селен (34)	$^{75}\text{Se}$	$3 \times 10^{10}$
Криптон (36)	$^{85}\text{Kr}$	$1 \times 10^{11}$
Стронцијум (38)	$^{90}\text{Sr}^{(a)}$	$3 \times 10^9$
Паладијум (46)	$^{103}\text{Pd}^{(a)}$	$4 \times 10^{11}$
Јод (53)	$^{125}\text{I}$	$2 \times 10^{11}$
Цезијум (55)	$^{137}\text{Cs}^{(a)}$	$2 \times 10^{10}$
Прометијум (61)	$^{147}\text{Pm}$	$4 \times 10^{11}$
Гадолинијум (64)	$^{153}\text{Gd}$	$1 \times 10^{11}$
Талијум (69)	$^{170}\text{Tm}$	$3 \times 10^{10}$
Иридијум (77)	$^{192}\text{Ir}$	$1 \times 10^{10}$
Талијум (81)	$^{204}\text{Tl}$	$1 \times 10^{11}$
Радијум (88)	$^{226}\text{Ra}^{(b)}$	$2 \times 10^9$
Плутонијум (94)	$^{238}\text{Pu}^{(a)}$	$1 \times 10^{11}$
Америцијум (95)	$^{241}\text{Am}^{(b)}$	$1 \times 10^{11}$
Калифорнијум (98)	$^{252}\text{Cf}$	$5 \times 10^8$

<sup>(a)</sup> Ниво активности укључује доприносе од потомака са временима полураспада мањим од 10 дана.  
<sup>(b)</sup> Укључује неутронске изворе са берилијумом.

	Критеријуми за пријем ЗИЈЗ и НМ у БС		Ознака: ZP.0545.1 Позив на: IS.0545.1
			Верзија: 2.0 Датум: 2015-02-25

Сваки контејнер са ЗИЈЗ мора бити означен ознакама према Правилнику [5], и јединственом кодном ознаком (ЈКО), према Упутству за обележавање и евидентирање РАО и ЗИЈЗ [9]. Уколико није могуће нанети ознаку на извор или контејнер извора, врши се паковање извора у кесу за РАО која се означава. За формирање ознака се могу користити различите технологије (гравирање, налепнице, пластичне и металне плочице итд.), зависно од типа контејнера.

## 7 КРИТЕРИЈУМИ ЗА ПРИЈЕМ НМ У БС

Нуклеарни материјали се складиште у два ISO контејнера, која се налазе у безбедном складишту јаких извора, БС, и чије су карактеристике наведене у тачки 6.3.

Поред дозиметријских захтева, датим у 6.2., критеријуми за пријем нуклеарног материјала подразумевају да је, претходно карактерисани НМ, прописно евидентиран и да је пријављен АЗЈЗНСС у складу са Правилником [10].

Такође, да би се извршило ускладиштење НМ у БС, потребна је потврда од Лица одговорног за нуклеарну сигурност у ЈП, да је НМ упакован на такав начин да не постоје услови за достизање критичности, односно за отпочињање непрекидне ланчане реакције.